

## INVERTIBLE FILTER CENTRIFUGE WITH A FILLER PIPE CONNECTABLE TO A PRESSURIZATION OR DEPRESSURIZATION SOURCE

Patent Number: ☐ US5092995  
Publication date: 1992-03-03  
Inventor(s): GERTEIS HANS (DE)  
Applicant(s): HEINKEL IND ZENTRIFUGEN (DE)  
Requested Patent: ☐ DE3740411  
Application Number: US19900466332 19900509  
Priority Number (s): DE19873740411 19871128  
IPC Classification: B01D33/067  
EC Classification: B04B3/02D, B04B15/08  
Equivalents: ☐ DD276037, ☐ EP0387278 (WO8905193), B1, JP2662280B2, JP3501228T, KR9704701, ☐ SU1837990, ☐ WO8905193

---

### Abstract

---

PCT No. PCT/EP88/01067 Sec. 371 Date May 9, 1990 Sec. 102(e) Date May 9, 1990 PCT Filed Nov. 24, 1988 PCT Pub. No. WO89/05193 PCT Pub. Date Jun. 15, 1989. An invertible filter centrifuge is provided comprising a rotary drum which is mounted in a cantilever manner in a housing and has radial passages for filtrate, a lid which is axially displaceable relative to the drum and closes the free front side of the latter, a filler opening on the lid for suspension to be filtered, and filler pipe which, on the one hand, is secured to the housing and, on the other hand, penetrates the filler opening, the outlet end of the filler pipe being located inside the drum during the centrifuging operation, characterized in that for varying the pressure in the drum (16), the filler pipe (26) is connectable to a pressurization or depressurization source (44) and is sealed by a combined rotary and sliding seal (45, 46, 47, 53) on said lid (25).

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①① **DE 3740411 A1**

②① Aktenzeichen: P 37 40 411.3  
②② Anmeldetag: 28. 11. 87  
②③ Offenlegungstag: 8. 6. 89

⑤① Int. Cl. 4:  
**B04B 3/02**  
B 04 B 11/00  
B 04 B 11/06  
B 04 B 15/08

DE 3740411 A1

⑦① Anmelder:

Heinkel Industriezentrifugen GmbH + Co, 7120  
Bietigheim-Bissingen, DE

⑦④ Vertreter:

Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Griebach, D.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;  
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 7000  
Stuttgart

⑦② Erfinder:

Gerteis, Hans, Ing.(grad.), 7120  
Bietigheim-Bissingen, DE

⑤④ Stülpfilterzentrifuge

Eine Stülpfilterzentrifuge weist folgende Teile auf: eine in einem Gehäuse freitragend drehbar gelagerte, radiale Filtratdurchlässe aufweisende Trommel, einen axial zur Trommel verschieblichen, deren Stirnseite verschließenden Deckel, eine am Deckel vorgesehene Einfüllöffnung für zu filtrierende Suspension und ein einerseits am Gehäuse befestigtes und andererseits die Einfüllöffnung durchdringendes Füllrohr, dessen Auslaßende sich während des Zentrifugierens innerhalb der Trommel befindet. Das Füllrohr ist zur Veränderung des Druckes in der Trommel mit einer Druck- oder Unterdruckquelle verbindbar und mittels einer kombinierten Dreh- und Gleitdichtung am Deckel abgedichtet. Am Gehäuse ist das Füllrohr vorzugsweise in einem elastischen Lager abgestützt, das in Verbindung mit der Dreh- und Gleitdichtung zusätzliche Taumelbewegungen des Füllrohrs zuläßt.

DE 3740411 A1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Stülpfilterzentrifuge mit einer in einem Gehäuse freitragend drehbar gelagerten, radiale Filtratdurchlässe aufweisenden Trommel, mit einem axial zur Trommel verschieblichen, deren freie Stirnseite verschließenden Deckel, mit einer am Deckel vorgesehenen Einfüllöffnung für zu filtrierende Suspension und mit einem einerseits am Gehäuse befestigten und andererseits die Einfüllöffnung durchdringenden Füllrohr, dessen Auslaßende sich während des Zentrifugiervorganges innerhalb der Trommel befindet.

Eine Stülpfilterzentrifuge dieser Art, die zum Trennen von in Suspension befindlichen Feststoff- und Flüssigkeitsbestandteilen eingesetzt wird, ist in der DE-PS 27 10 624 beschrieben. Es ist ferner bekannt, an der Einfüllöffnung des Deckels einen mit dem Auslaßende des Füllrohrs zusammenwirkenden Spritzschutz vorzusehen (DE-OS 34 30 507).

Bei Filterzentrifugen ist es manchmal vorteilhaft, die Trommel mit einem unter Überdruck stehenden Gas (beispielsweise Heißdampf) zu beaufschlagen, um den im Fliehkraftfeld entstehenden, hydraulischen Druck zu erhöhen oder um den Filterkuchen zum Zwecke seiner Trocknung durchzublasen oder um ihn einer Dampfwäsche zu unterziehen. Ferner kann es alternativ auch erwünscht sein, die Trommel unter Unterdruck zu setzen.

Eine derartige Druckvariation im Innenraum der Trommel ist bei einer gattungsgemäßen Stülpfilterzentrifuge nicht möglich, da dort das die Einfüllöffnung durchdringende Füllrohr nicht druckdicht abgedichtet ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Stülpfilterzentrifuge so zu verbessern, daß der von der Trommel umschlossene Schleuderraum mit Über- oder Unterdruck beaufschlagt werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Füllrohr zur Veränderung des Druckes in der Trommel mit einer Druck- oder Unterdruckquelle verbindbar und mittels einer kombinierten Dreh- und Gleitdichtung am Deckel abgedichtet ist.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Füllrohr am Gehäuse in einem elastischen Lager abgestützt ist, das in Verbindung mit der Dreh- und Gleitdichtung zusätzliche Taumelbewegungen des Füllrohrs zuläßt.

Durch diese Ausbildung wird dreierlei erreicht: das Füllrohr wird gleichzeitig als Einleitrohr für Druckgas (Dampf) oder zur Erzeugung eines Unterdruckes durch Abpumpen ausgenutzt, so daß hierfür besondere Zuleitungen entfallen. Die kombinierte Dreh- und Gleitdichtung zwischen Füllrohr und Deckel verhindert ein Austreten des unter Druck stehenden Gases aus dem Schleuderraum oder ein Eindringen von Gas (atmosphärische Luft) von der Außenseite in den Schleuderraum. Die elastische Abstützung des Füllrohrs am Gehäuse gleicht auf Unwucht beruhende Taumelbewegungen der Trommel aus, so daß im Betrieb eine vollkommene Abdichtung durch die kombinierte Dreh- und Gleitdichtung gewährleistet ist. Dabei ist die Gleitverschiebung des Deckels relativ zum Füllrohr nicht beeinträchtigt.

Die nachstehende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit beiliegender Zeichnung der weiteren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittansicht einer Stülpfilterzentrifuge in der Arbeitsphase des Zentrifugierens;

Fig. 2 schematisch die Zentrifuge aus Fig. 1 in der Arbeitsphase des Feststoffabwurfs;

Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht einer Dreh- und Gleitdichtung zwischen Füllrohr und Schleudertrommel der Zentrifuge;

Fig. 4 die Dreh- und Gleitdichtung aus Fig. 3 beim Taumeln des Füllrohrs;

Fig. 5 eine abgewandelte Ausführung des Füllrohrs mit Entlüftungsrohr und

Fig. 6 eine schaubildliche Einzelansicht des Füllrorendes.

Die in Fig. 1 dargestellte Stülpfilterzentrifuge umfaßt ein schematisch angedeutetes, die gesamte Maschine dicht umschließendes Gehäuse 1, in dem auf einem stationären Maschinengestell 2 eine Hohlwelle 3 in Lagern 4, 5 drehbar gelagert ist. An das in Fig. 1 und 2 rechts gelegene, über das Lager 5 hinausragende Ende der Hohlwelle 3 ist ein Druckmittelzylinder 6 abgedichtet angeflanscht. Mit dem Zylinder 6 ist ein Antriebsrad 7 drehfest verbunden, über welches der Zylinder 6 und damit die Hohlwelle 3, z. B. mittels eines Keilriemens von einem (nicht dargestellten) Elektromotor in raschen Umlauf versetzbar sind.

Die zwischen den Lagern 4, 5 starr durchgehende Hohlwelle 3 weist eine (nicht dargestellte) axial gerichtete Keilnut auf, in welcher ein Keilstück 9 axial verschieblich ist. Dieses Keilstück 9 ist starr mit einer im Innern der Hohlwelle 3 verschiebbaren Welle 12 verbunden. Die Welle 12 läuft daher gemeinsam mit der Hohlwelle 3 um, ist jedoch in dieser axial verschieblich.

Die Wellen 3 und 12 verlaufen in einem auch der Halterung der Lager 4, 5 dienenden, buchsenförmigen Gehäuse 13, das auf dem Maschinengestell 2 abgestützt ist.

An dem in Fig. 1 und 2 links gelegenen, über das Lager 4 hinausragenden Ende der Hohlwelle 3 ist drehfest eine topfförmige Schleudertrommel 16 mit ihrem Boden 17 angeflanscht. An ihrer zylindrischen Seitenwand weist die Trommel 16 radial verlaufende Durchlaßöffnungen 18 auf. An ihrer dem Boden 17 gegenüberliegenden Stirnseite ist die Trommel 16 offen. An dem diese offene Stirnseite umgebenden, flanschartigen Öffnungsrand 19 ist mittels eines Halterings 21 der eine Rand eines im wesentlichen zylindrisch ausgebildeten Filtertuches 22 dicht eingespannt. Der andere Rand des Filtertuches 22 ist in entsprechender Weise dicht mit einem Bodenstück 23 verbunden, welches starr mit der verschiebbaren, den Boden 17 frei durchdringenden, verschiebbaren Welle 12 verbunden ist.

An dem Bodenstück 23 ist über Stehbolzen 24 unter Freilassung eines Zwischenraums starr ein Schleuderraumdeckel 25 befestigt, der in Fig. 1 den Schleuderraum der Trommel 16 durch Auflage an deren Öffnungsrand dicht verschließt und in Fig. 2 gemeinsam mit dem Bodenstück 23 durch axiales Herausschieben der Welle 12 aus der Hohlwelle 3 frei von der Trommel abgehoben ist.

An der in Fig. 1 und 2 links gelegenen Vorderseite der Stülpfilterzentrifuge ist ein Füllrohr 26 angeordnet, welches zum Zuführen einer in ihre Feststoff- und Flüssigkeitsbestandteile zu zerlegenden Suspension in den Schleuderraum der Trommel 16 dient (Fig. 1) und in dem in Fig. 2 dargestellten Betriebszustand in eine Bohrung 27 der verschiebbaren Welle 12 eindringt.

Mit dem Druckmittelzylinder 6 zusammenwirkende Leitungen 31 und Ventile 32, 33 dienen der Hin- und Herbewegung der verschiebbaren, die Trommel 16 tragenden Welle 12.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Im Betrieb nimmt die Stülpfilterzentrifuge zunächst die in Fig. 1 gezeichnete Stellung ein. Die verschiebbare Welle 12 ist in die Hohlwelle 3 und den Druckmittelzylinder 6 zurückgezogen, wodurch das mit der Welle 12 verbundene Bodenstück 23 in der Nähe des Bodens 17 der Schleudertrommel 16 liegt und das Filtertuch 22 derart in die Trommel eingestülpt ist, daß es in deren Inneren liegt. Der Schleuderraumdeckel 25 hat sich dabei dicht auf den Öffnungsrand der Trommel 16 aufgelegt. Bei rotierender Trommel wird über das Füllrohr 26 zu filtrierende Suspension eingeführt. Die flüssigen Bestandteile der Suspension treten in Richtung der Pfeile 35 durch die Öffnungen 18 der Trommel hindurch und werden von einem Prallblech 36 in eine Abfuhrleitung 37 geleitet. Die Feststoffteilchen der Suspension werden vom Filtertuch 22 aufgehalten.

Bei weiterhin rotierender Schleudertrommel 16 wird nun entsprechend Fig. 2 die Welle 12 (nach links) verschoben, wodurch sich das Filtertuch 22 nach außen umstülpt und die an ihm haftenden Feststoffteilchen nach auswärts in Richtung der Pfeile 38 in das Gehäuse 1 abgeschleudert werden. Von da aus können sie leicht abgefördert werden. In der Stellung nach Fig. 2 ist das Füllrohr 26 durch Öffnungen 39, 40, welche im Deckel 25 bzw. im Bodenstück 23 vorgesehen sind, in die Bohrung 27 der Welle 12 eingedrungen. Nach beendetem Abwurf der Feststoffteilchen unter dem Einfluß der Zentrifugalkraft wird die Filterzentrifuge durch Zurückschieben der Welle 12 wieder in die Betriebsstellung entsprechend Fig. 1 gebracht, wobei sich das Filtertuch 22 in entgegengesetzter Richtung zurückstülpt. Auf diese Weise ist ein Betrieb der Zentrifuge mit ständig rotierender Schleudertrommel 16 möglich.

Wie in Fig. 1 schematisch dargestellt, ist in das Füllrohr 26 ein Ventil 41 eingeschaltet, welches die Zuführung von Suspension unterbricht und eine Abdichtung des Füllrohrs zu einem die Suspension enthaltenden Vorratsgefäß vermittelt. Über eine in das Füllrohr 26 einmündende Rohrleitung 42 mit Absperrventil 43 kann mit Hilfe einer Pumpe 44 ein Gas, insbesondere Druckluft, in das Füllrohr 26 und damit in den Schleuderraum der Trommel 16 eingeleitet werden. Der hierdurch in der Trommel 16 hervorgerufene Innendruck erhöht den im Fliehkraftfeld der rotierenden Trommel entstehenden hydraulischen Druck und wirkt sich hierdurch insgesamt auf das Filtrationsergebnis günstig aus.

Bei einer anderen Ausführungsform ist es auch möglich, über die Leitung 42 heißen, unter Druck stehenden Wasserdampf in die Trommel einzuleiten und hierdurch den am Filtertuch 22 haftenden Filterkuchen einer Dampfwäsche zu unterziehen.

Bei wiederum einer anderen Ausführungsform kann die Leitung 42 entfallen. Die Suspension wird dann, z. B. über eine Pumpe, direkt unter Druck in das Füllrohr 26 und die Trommel 16 eingebracht. In bestimmten Fällen kann es sich bei diesem Druck um den hydrostatischen Druck handeln, der im Füllrohr 26 durch ein mit diesem verbundenes, auf entsprechend hohem Niveau angeordnetes Suspensions-Vorratsgefäß erzeugt wird.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist es auch möglich, statt eines Überdrucks in der Trommel 16 einen Unterdruck zu erzeugen, beispielsweise dadurch, daß die Pumpe 44 in Fig. 1 als Saugpumpe ausgebildet wird. Ein derartiger, zeitweise eingebrachter Unterdruck kann sich beispielsweise günstig auf die Ablösung des Filterkuchens vom Filtertuch 22 auswirken.

Wenn in der Trommel 16 ein Über- oder Unterdruck herrscht, muß zwischen dem stationären Füllrohr 26 und

dem umlaufenden Deckel 25 der Trommel 16 eine druckdichte Abdichtung hergestellt werden. Dies wird anhand von Fig. 3 und 4 näher erläutert.

Das Füllrohr 26 weist an seinem vorderen, freien Ende eine beidseits konisch auslaufende Verdickung 45 von im übrigen kreiszylindrischer Form auf. Im Betriebszustand der Fig. 1, also während des Filtrierens mit Über- oder Unterdruck im Schleuderraum, liegen an der Verdickung 45 elastische Dichtringe 46 an, die eine druckdichte Abdichtung vermitteln. Die Dichtringe 46 sind ihrerseits in entsprechende Nuten einer Hülse 47 eingesetzt, die zusammen mit dem Füllrohr 26 stationär gehalten ist. An der Innenwand der Hülse 47 sind weiterhin ein elastischer Führungsring 48 sowie ein elastischer, ringförmiger Abstreifer 49 angeordnet, wobei im Betriebszustand gemäß Fig. 3 der Führungsring 48 an der Verdickung 25 und der Abstreifer 49 an der kreiszylindrischen Außenwand des Füllrohrs 26 angreifen. Die Hülse 47 ist mittels eines nur schematisch angedeuteten Drehlagers 51 drehbar in einer Buchse 52 gelagert, die fest mit dem Deckel 25 der Trommel 16 verbunden ist. Zwischen der (ortsfest gehaltenen) Hülse 47 und der (rotierenden) Buchse 52 sind mehrere Radialwellendichtringe 53 angeordnet.

Wenn der (rotierende) Deckel 25 (in Fig. 3 nach links) relativ zum (ortsfesten) Füllrohr 26 verschoben wird, gleiten die Dichtringe 46 von der Verdickung 45 ab und gelangen in den unverdickten Abschnitt des Füllrohrs 26, wo sie keine Dichtfunktion mehr ausüben und das Füllrohr 26 mit Abstand umschließen (vergl. Fig. 5). Durch die Verdickung 45 wird also bewirkt, daß die elastischen Dichtringe 46 über den größten Teil der Verschiebewegung des Deckels 25 hinweg keiner Gleitreibung unterworfen sind, die zu einer Beschädigung oder Zerstörung dieser Ringe führen könnte, und zwar insbesondere deswegen, weil die Außenwand des Füllrohrs 26 häufig mit einem dünnen Belag an Feststoffteilchen bedeckt ist.

Beim Verschieben des Deckels 25 (in Fig. 3 nach links) greift der ringförmige Abstreifer 49, der zu diesem Zwecke mit einer scharfen, freien Ringkante ausgerüstet ist, an der Außenwand des Füllrohrs 26 an und streift dort haftende Feststoffteilchen ab, so daß diese nachfolgend die Dichtringe 26 nicht mehr erreichen. Beim Zurückschieben des Deckels 25 (in Fig. 3 nach rechts) zentriert der Führungsring 48 die Hülse 47 und damit die Gleitdichtungen 46 relativ zur Verdickung 45 und verhindert hierdurch eine Quetschung und Beschädigung der Dichtringe.

Auf diese Weise vermittelt die beschriebene Dichtungsanordnung eine kombinierte Dreh- und Gleitdichtung, die während des Filtriervorganges den Schleuderraum druckdicht macht und anschließend eine Relativverschiebung des Deckels 25 zum Füllrohr 26 ermöglicht.

Die freitragend gelagerte Trommel 16 führt während des Umlaufs häufig Taumelbewegungen aus, die sich auf das freie Ende (Verdickung 45) des Füllrohrs 26 übertragen. Um diese Taumelbewegungen aufzufangen und eine Beschädigung des an sich ortsfest gehaltenen Füllrohrs 26 zu verhindern, ist dieses an der Vorderwand 54 des Gehäuses 1 elastisch befestigt, und zwar mit Hilfe eines elastischen, ringförmigen Elements 55, welches das Füllrohr 26 umschließt und zwischen der Vorderwand 54 und einem fest mit dem Füllrohr 26 verbundenen Flansch 56 angeordnet wird. Das elastische Element 55 wird in irgendeiner sinnvollen Weise, z. B. durch Verklebung, einerseits mit der Vorderwand 54 und anderer-

**THIS PAGE BLANK (USPT.)**



seits mit dem Flansch 56 verbunden. Somit kann die Verdickung 45 am vorderen Ende des Füllrohrs 26 Taumelbewegungen der Trommel 16 ohne weiteres folgen.

Die Fig. 4 zeigt eine nach unten gerichtete Auslenkung des Füllrohrs 26 bei einer solchen Taumelbewegung, bei welcher sich das elastische Element 55 und die elastischen Dichtringe 46 sowie der Führungsring 48 und der Abstreifer 49 entsprechend verformen.

Wie aus Fig. 5 und 6 hervorgeht, ist das freie Ende der Verdickung 45 als Schabeinrichtung 58 ausgebildet. Hierzu ist die freie Vorderkante der Verdickung zu einer Ringschneide angeschärft und mit z. B. vier axial verlaufenden Schlitz 59 versehen. Wenn sich im Verlauf der Filtrierung in der Bohrung 27 der Welle 12 Feststoffteilchen angesammelt haben, die eine Einführung des Füllrohrs 26 beeinträchtigen könnten, werden diese von der schneidenförmig ausgebildeten Vorderkante der Verdickung 45 abgeschabt, so daß sie über die Schlitz 59 in das Innere des Füllrohrs 26 eintreten können. Von da werden sie bei erneuter Zuführung von Suspension leicht herausgespült.

Wie weiterhin aus Fig. 5 und 6 hervorgeht, ist im Innern des Füllrohrs 26 ein Entlüftungskanal 61 vorgesehen, beispielsweise in Form eines Rohres, das an der freien Vorderkante des Füllrohrs 26 leicht vorsteht und am gegenüberliegenden Ende mit einer Leitung 62 verbunden ist. An der Vorderkante des Füllrohrs 26 ist der Entlüftungskanal offen, an seinem entgegengesetzten Ende verschlossen. Die Leitung 62 ist mit einem Ventil 63 versehen, welches eine Öffnung der Leitung 62 zur Atmosphäre hin gestattet. Somit kann der Innenraum der Trommel 16 mit der Atmosphäre verbunden und hierdurch ent- bzw. belüftet werden.

Es ist auch möglich, die Leitung 62 über ein weiteres Ventil 64 mit einer Druck- oder Unterdruckquelle zu verbinden, so daß der Kanal 61 auch zur Erzeugung eines Über- oder Unterdruckes in der Schleudertrommel 16 eingesetzt werden kann.

Die beschriebene kombinierte Dreh- und Gleitdichtung 45, 46, 47, 53 kann auch ohne Druckbeaufschlagung der Trommel (über das Füllrohr 26) Anwendung finden, beispielsweise dann, wenn aus anderen Gründen eine spaltfreie Abdichtung zwischen Trommel und Füllrohr 26 im Betriebszustand nach Fig. 1 erwünscht ist.

#### Patentansprüche

1. StülpfILTERZentrifuge mit einer in einem Gehäuse freitragend drehbar gelagerten, radiale Filtrationsdurchlässe aufweisenden Trommel, mit einem axial zur Trommel verschieblichen, deren freie Stirnseite verschließenden Deckel, mit einer am Deckel vorgesehenen Einfüllöffnung für zu filtrierende Suspension und mit einem einerseits am Gehäuse befestigten und andererseits die Einfüllöffnung durchdringenden Füllrohr, dessen Auslaßende sich während des Zentrifugiervorganges innerhalb der Trommel befindet, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Füllrohr (26) zur Veränderung des Druckes in der Trommel (16) mit einer Druck- oder Unterdruckquelle (44) verbindbar und mittels einer kombinierten Dreh- und Gleitdichtung (45, 46, 47, 53) am Deckel (25) abgedichtet ist.
2. Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllrohr (26) am Gehäuse (1) in einem elastischen Lager (54, 55, 56) abgestützt ist, das in Verbindung mit der Dreh- und Gleitdichtung (45, 46, 53) zusätzliche Taumelbewegungen des

Füllrohrs (26) zuläßt.

3. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dreh- und Gleitdichtung elastische, das Füllrohr umschließende Dichtringe (46) umfaßt.

4. Zentrifuge nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dreh- und Gleitdichtung am Füllrohr (26) angreifende, elastische Abstreifer (49) umfaßt.

5. Zentrifuge nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dreh- und Gleitdichtung eine mit den Dichtringen (46) und/oder den Abstreiferringen (49) ausgestattete Hülse (47) umfaßt, die drehbar in einer fest mit dem Deckel (25) verbundenen Buchse (52) gelagert ist.

6. Zentrifuge nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (47) durch Radialwellendichtringe (53) gegen die Buchse (52) abgedichtet ist.

7. Zentrifuge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllrohr (26) mit einem Flansch (56) und unter Zwischenschaltung eines elastischen Elements (55) am Gehäuse (1) befestigt ist.

8. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Auslaßende des Füllrohrs (26) eine beidseits konisch auslaufende Verdickung (45) vorgesehen ist.

9. Zentrifuge nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die freie Vorderkante der Verdickung (45) als Schabeinrichtung (58, 59) ausgebildet ist.

10. Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllrohr (26) einen Entlüftungskanal (61) enthält.

11. Zentrifuge nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Entlüftungskanal (61) mit einer Über- oder Unterdruckquelle (44) verbindbar ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

—Leerseite—

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

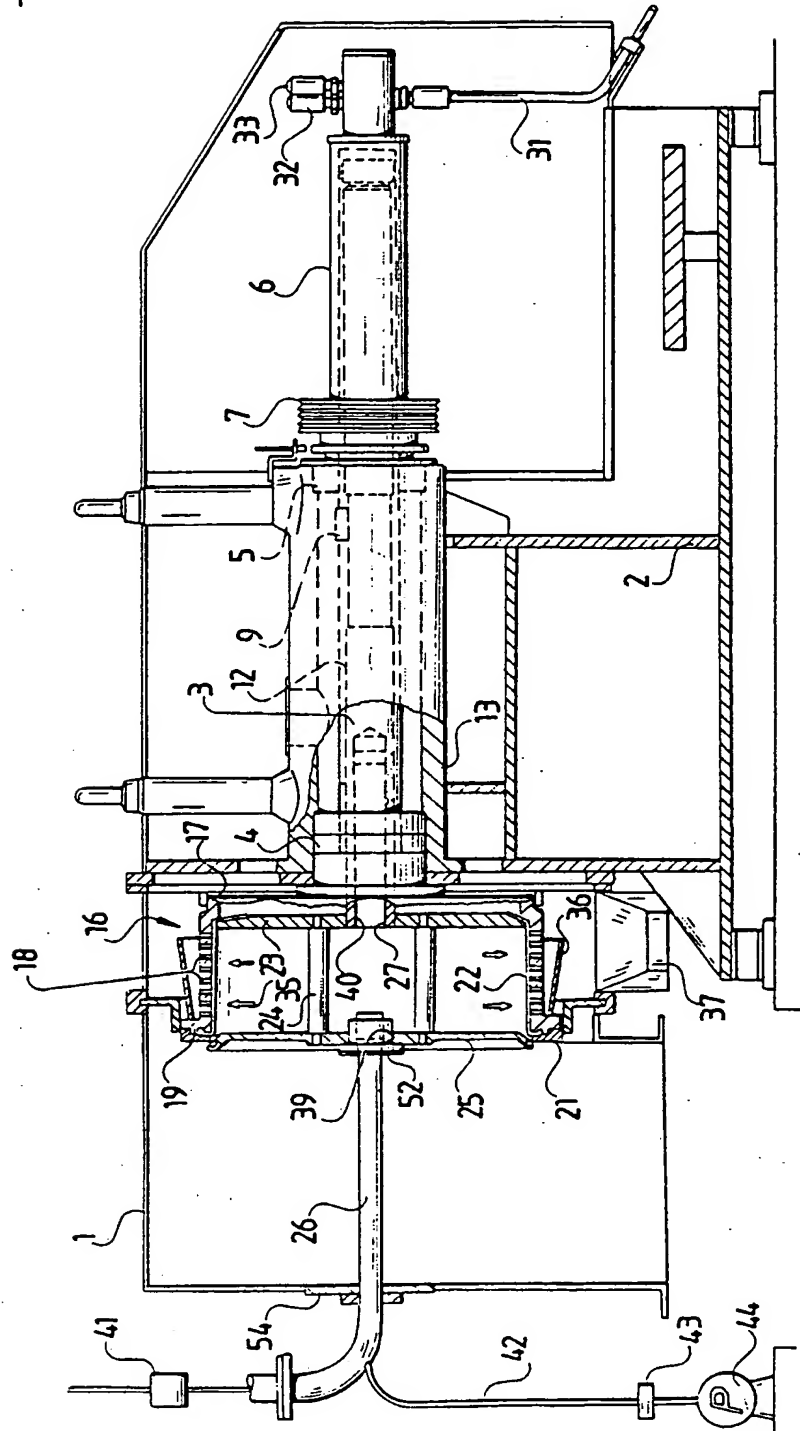
Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

37 40 411  
B 04 B 3/02  
28. November 1987  
8. Juni 1989

3740411

13

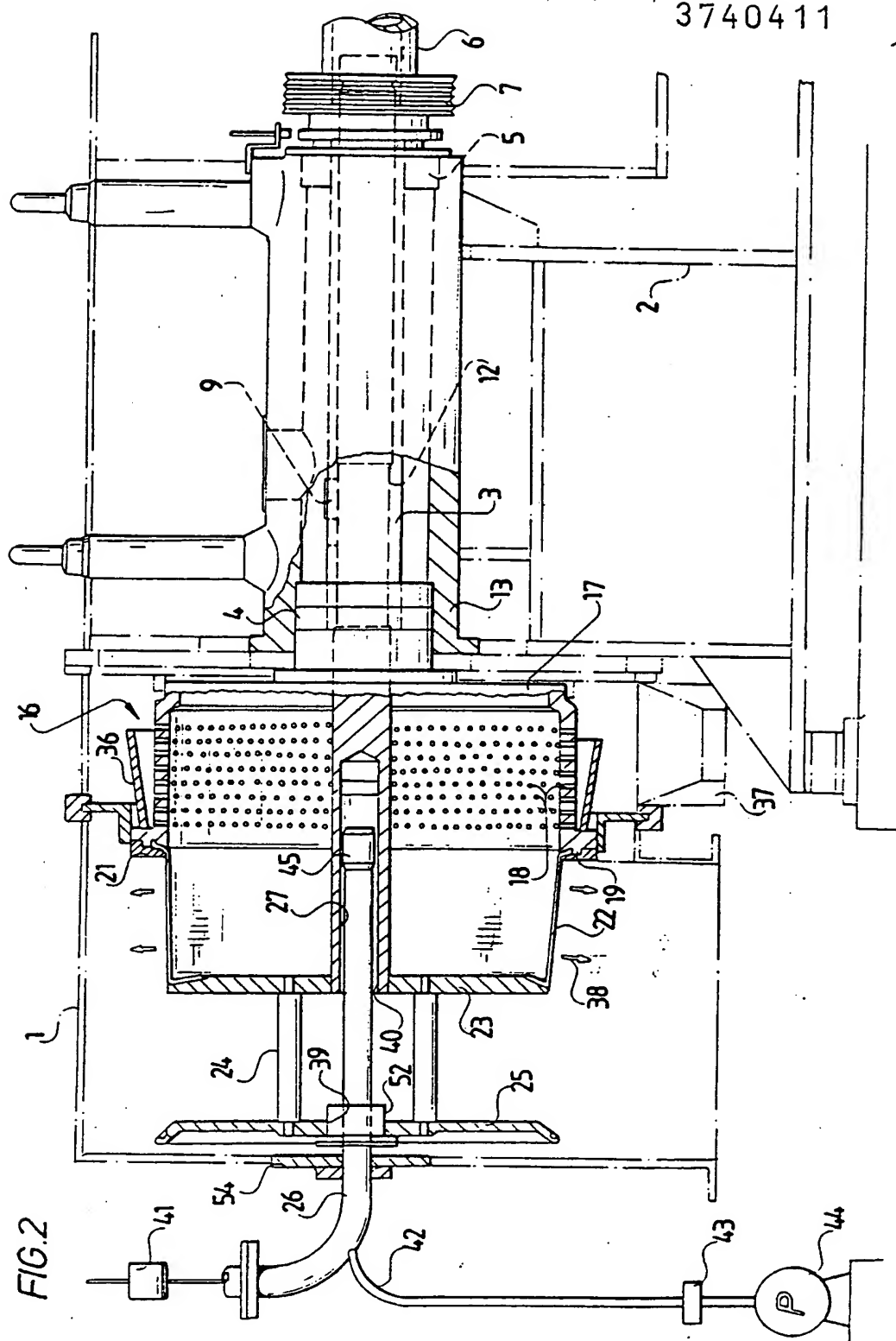
FIG.1



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3740411

74



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



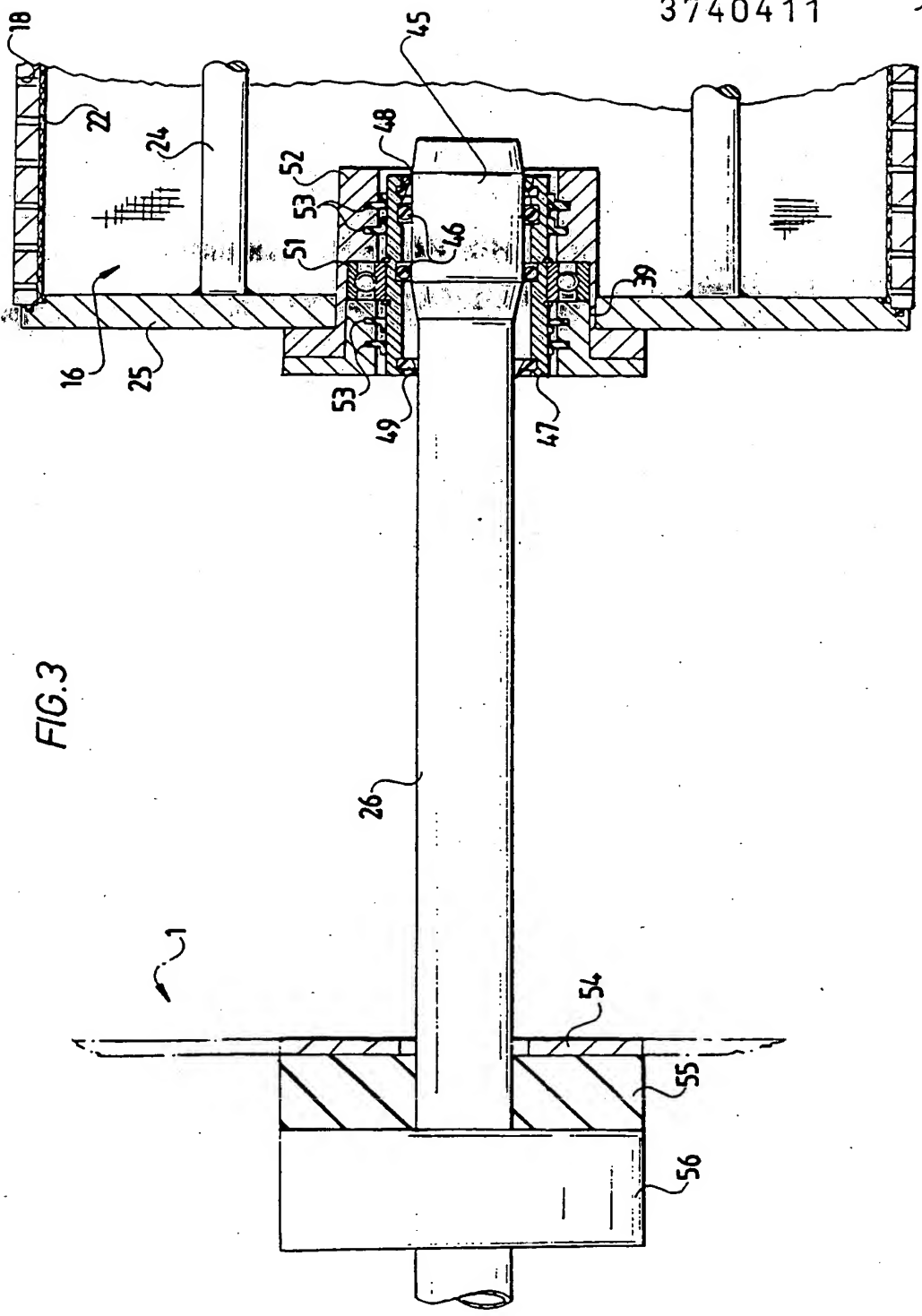


FIG. 3

3740411

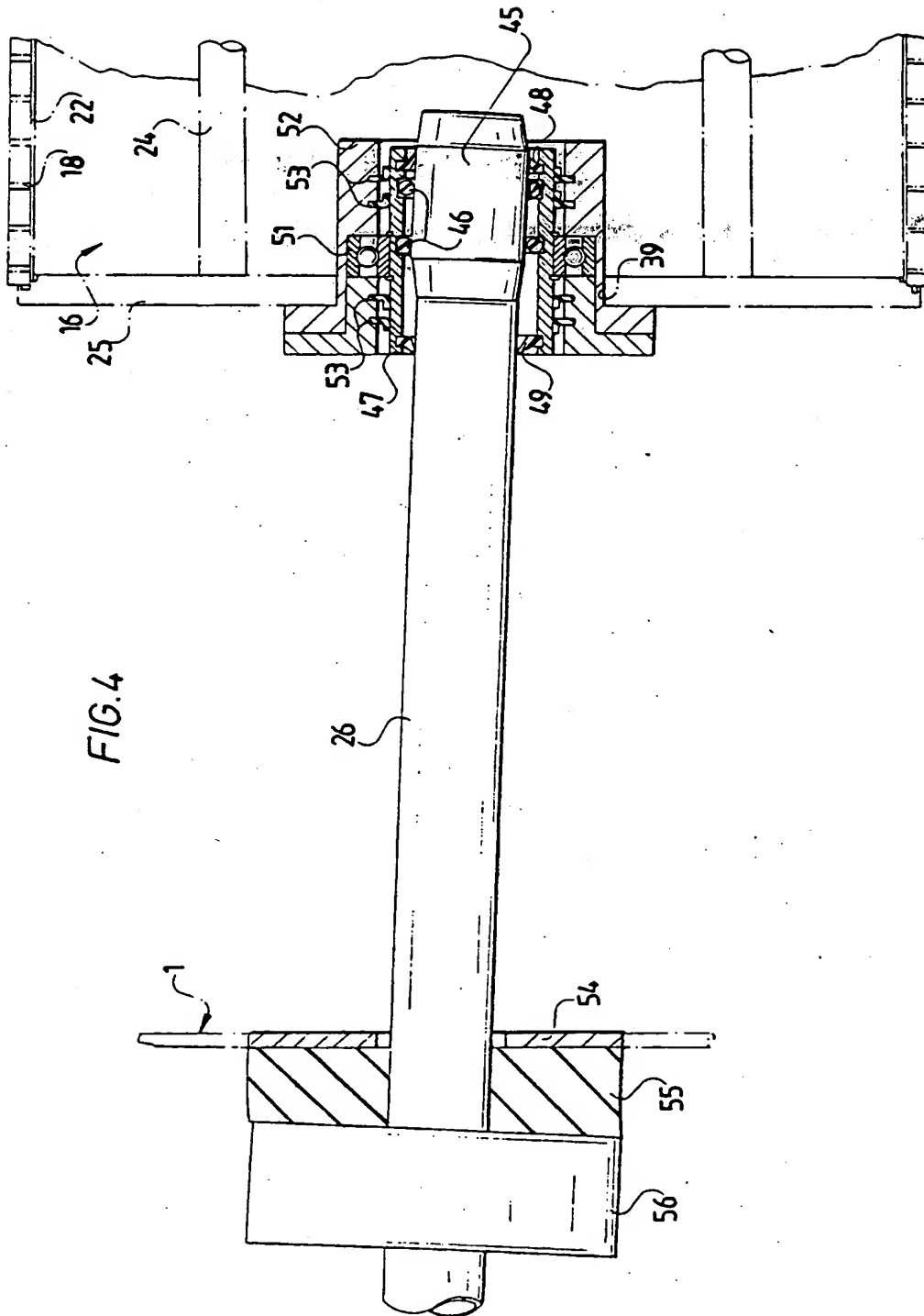
15 1  
15

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3740411

16 1

16



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG. 5 is a cross-sectional view of a semiconductor device. It shows a substrate 16 with a layer 26 on top. A gate stack 40 is formed on the substrate, consisting of a gate dielectric 42 and a gate electrode 45. A source/drain region 56 is formed in the substrate, with a contact layer 54 and a contact pad 55. A gate contact 47 is formed on the gate electrode 45, and a gate contact 49 is formed on the gate dielectric 42. A gate contact 46 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 48 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 51 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 52 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 53 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 54 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 55 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 56 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 57 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 58 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 59 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 60 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 61 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 62 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 63 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 64 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 65 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 66 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 67 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 68 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 69 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 70 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 71 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 72 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 73 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 74 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 75 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 76 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 77 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 78 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 79 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 80 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 81 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 82 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 83 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 84 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 85 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 86 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 87 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 88 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 89 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 90 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 91 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 92 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 93 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 94 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 95 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 96 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 97 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 98 is formed on the gate electrode 45. A gate contact 99 is formed on the gate dielectric 42, and a gate contact 100 is formed on the gate electrode 45.

FIG. 6 is a perspective view of the device shown in FIG. 5. It shows the substrate 16, the layer 26, the gate stack 40, the source/drain region 56, the contact layer 54, the contact pad 55, the gate contact 47, the gate contact 49, the gate contact 46, the gate contact 48, the gate contact 51, the gate contact 52, the gate contact 53, the gate contact 54, the gate contact 55, the gate contact 56, the gate contact 57, the gate contact 58, the gate contact 59, the gate contact 60, the gate contact 61, the gate contact 62, the gate contact 63, the gate contact 64, the gate contact 65, the gate contact 66, the gate contact 67, the gate contact 68, the gate contact 69, the gate contact 70, the gate contact 71, the gate contact 72, the gate contact 73, the gate contact 74, the gate contact 75, the gate contact 76, the gate contact 77, the gate contact 78, the gate contact 79, the gate contact 80, the gate contact 81, the gate contact 82, the gate contact 83, the gate contact 84, the gate contact 85, the gate contact 86, the gate contact 87, the gate contact 88, the gate contact 89, and the gate contact 90.

FIG. 6

**FIG. 5**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**